Instruction Manual

UP30, UP40 (スタイルB)
取扱説明書
解説編

本編は，ユーザーのみなさんに UP30, UP40 の能力を十分に活用していただくために，その機能についてさらに詳しくご説明したものです。取扱説明書(操作編)の補足としてご利用ください。

目　次

1. 設定項目 2
   1.1 コモンパラメータ (PC=0) 2
   1.2 コントロールパラメータ (PC=1~8) 3
   1.3 ゾーンテーブルパラメータ (PC=9) 4
   1.4 レンジングパラメータ (PC=10) 6
   1.5 セットアップパラメータ (PC=20) 7
   1.6 ファイルロックコード (PC=暗証番号) 9
2. プログラムパターン設定 10
   2.1 プログラムパターンの消去 11
   2.2 プログラムパターンのコピー 11
   2.3 プログラムセグメントの消去 12
   2.4 プログラムセグメントの挿入 12
3 プログラム運転のスタートコードの指定と実際のパターン 13
   3.1 プログラム運転を行う際のスタート点 13
4. ウェイト動作 15
5. 外部コマンド，ステータス信号，イベント信号 16
   5.1 外部コマンド(無電圧接点) 16
   5.2 ステータス信号(トランジスタオープンコレクタ出力 DC 24V, 50mA以下) 17
   5.3 イベント出力信号(トランジスタオープンコレクタ出力 DC 24V, 50mA以下) 17
   5.4 外部コマンドによる運転例 18
      5.4.1 外部コマンドによるモード変更 (UP30 の場合) 18
      5.4.2 外部コマンドによるモード変更 (UP40 の場合) 19
      5.4.3 外部コマンドによるプログラムパターン設定 (UP40の場合) 20
6. オートチューニング 21
7. UP30, UP40 仕様 22
   7.1 標準仕様 22
      7.1.1 入　力　部 22
      7.1.2 表示機能 22
      7.1.3 測定精度 22
      7.1.4 設　定　部 22
      7.1.5 調　節　部 23
      7.1.6 その他の機能 23
   7.2 一般仕様 23
   7.3 正常動作条件 23
   7.4 動作条件の影響 23
   7.5 構造 (UP30) 24
   7.6 構造 (UP40) 24
   7.7 輸送・保管条件 24
   7.8 付加仕様 24
   7.9 形名・コード表 24

※　この取扱説明書の記載内容は予告なく変更される場合があります。

YOKOGAWA
横河電機株式会社

FD No. 00007-Q (UP)

©Copyright Jan. 1988 (SU). 2nd Edition : June 1988 (SU)

IM 4P2F3-20
2 版

1. 設定項目

1.1 コモンパラメータ (PC = 0)

このパラメータ群は，プログラム制御の運転にかかわる共通的なパラメータです。

- 〔WZ〕ウェイトゾーン (15頁4章　ウェイト動作参照)

ジャンクションコードを1にしたとき，運転プログラムのセグメントの終端において，測定値 (PV) がここで設定するウェイトゾーン内に入らないうちはプログラムを次のセグメントへ進めません。ウェイトゾーンに入ったときはじめて次のセグメントに移行します。(測定範囲：EU (0.0%) S~EU (10.0%) S)

- 〔WT〕ウェイトタイム (15頁4章　ウェイト動作参照)

ウェイトゾーンを設定した運転で，測定値 (PV) がウェイトゾーンに到達しない場合には，いつまでたっても次のセグメントへ進めず不具合です。そこで，測定値 (PV) がウェイトゾーンに到達しなくても，ここで設定するウェイトタイム (時間) を経過したら見切りをつけて，次のセグメントへ移行します。(設定範囲：0~100分)

- 〔MR〕マニュアルリセット値

P動作，PD 動作のときは必ずしも常に偏差をゼロにすることはできません。この偏差をオフセットといいます。マニュアルリセット値を変化させることによってオフセットを無くすことができます。(設定範囲：−5.0~105.0%)

- 〔CT〕サイクルタイム

(リレー出力，電圧パルス出力タイプのときのみ設定)

リレー出力，電圧パルス出力のオン・オフの1周期をサイクルタイムといいます (図1.1)。

サイクルタイム (CT) の内でオン時間の占める割合 (%) は制御出力値に比例します。サイクルタイムを短かく設定することは，制御をより細かく行うことになります。しかし，あまり短かくするとリレー接点の寿命は短かくなるので，一般に 10~30 秒程度にします。(設定範囲：1~100 秒)

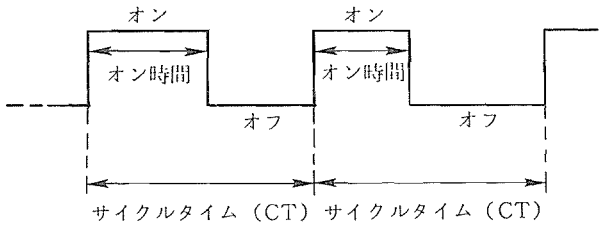


図 1.1

- 〔TC〕チューニングコード (21頁6章　オートチューニング参照)

オートチューニングによって PID 制御パラメータをきめる場合，どういう性格の PID 定数を演算するかを指定します。

チューニングコードには下記の3通りあり，それぞれ次の意味を持ちます。

0：チューニングしない

1：ハンチングしやすいプロセス用

2：一般的なプロセス用

- 〔STC〕スタートコード

(13頁3章　プログラム運転のスタートコードの指定と実際のパターン参照)

プログラムのスタート点を設定リミットの最小値にするのか，スタート時の測定入力値にするのか，のいずれにするかを設定します。

- 〔LC〕キーロックコード

取扱説明書 17 頁，11.2.1 項パラメータ一覧 (注2) を参照してください。

1.2 コントロールパラメータ (PC＝1～8)

このパラメータは，PID 定数と出力リミッタをセットにした制御用のパラメータです。

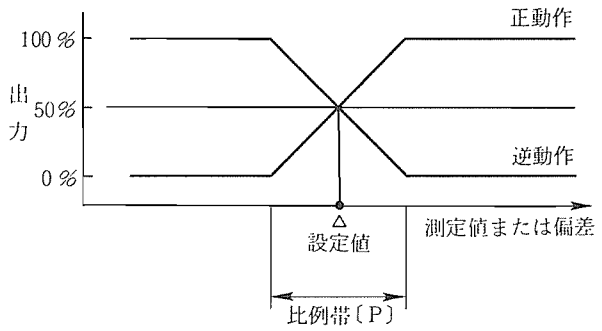
PC の 1～8 に対応して PID No.1 ～ PID No.8 の 8 セットが用意されています。PID No.1 ～ PID No.7 のセットはゾーンテーブルパラメータ (PC＝9) で指定される各ゾーンに対応して，それぞれ使用されます。PID No.8 の 1 セットだけはゾーンテーブルパラメータのリファレンスDV (RDV) で設定した偏差幅以上になったとき，メインコントロールパラメータ (PID No.1 ～ PID No.7) に代わり採用されるサブコントロールパラメータです。

● 〔P〕比 例 帯

偏差に比例した大きさの制御出力を出す制御方式を比例動作 (P 動作) とよびます。このとき，制御出力を 0～100% 変化させるのに必要な測定値 (または偏差) の変化幅を〔%〕で表わしたものを比例帯をよびます。

測定値と設定値が一致すると一般的には出力は 50% になります。

比例動作では，オン/オフ動作の欠点である出力量の振動を除去することが可能になります。(設定範囲：0.1～999.9%)



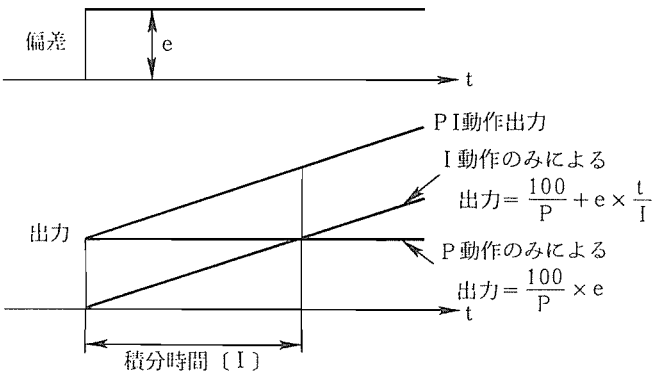
● 〔I〕積分時間

P動作の場合は，必ずしも測定値と設定値が一致せず偏差が発生することがあります。この偏差が自動的にゼロになるように，偏差が残っている限り出力に変化を与え続ける制御方式を積分動作〔I〕とよびます。

このとき，偏差の量に対応して出力の変化率を決める値を積分時間とよび，積分時間が短かいほど積分動作が強く (出力の変化率が大きく) なります。

I 動作は，通常 P 動作と組合わせて PI 動作として使用されますが，このとき，ステップ入力を与えて P 動作のみによる出力と I 動作のみによる出力が等しくなるまでの時間が積分時間〔I〕です。

(設定範囲：0, 1～6000秒 (0 はオフ))



● 〔D〕微分時間

制御対象の時定数やむだ時間が大きい場合には，P 動作や，PI 動作のみでは，応答が遅くなったり，オーバーシュートが発生して制御系が不安定になったりする場合があります。このようなときに制御系の応答を早くしたり，安定に動作させるために入力 (偏差) の変化率に比例した出力を与える微分動作 (D動作) を使用します。D 動作は，必ず P 動作または，PI 動作と組合せて，PD 動作または，PID 動作として使用します。

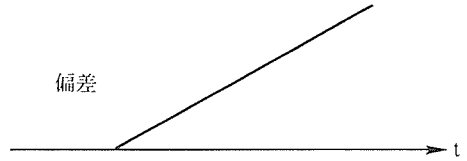
PD 動作の場合にランプ入力 (一定の変化率の入力) を与え P 動作のみによる出力が，D 動作のみによる出力と等しくまるまでの時間を微分時間〔D〕とよびます。

$$\text{P 動作のみによる出力} = \frac{100}{P} \times K \times t$$

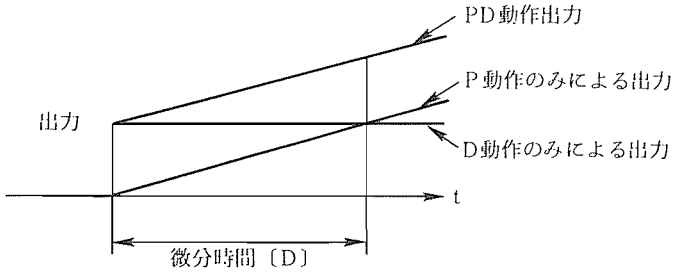
$$\text{D 動作のみによる出力} = \frac{100}{P} \times K \times D$$

微分時間が長いほど，微分動作は強くなります。

(設定範囲：0, 1～6000秒 (0 はオフ))



ランプ入力＝r(t)＝K × t （K：入力変化率）



● 〔OH〕出力リミット上限値

調節計からの制御出力が過大となって対象プロセスに悪影響を与えるおそれがある場合，出力の上限値を設定します。(設定範囲：−5.0%＜OH≦105.0%)

● 〔OL〕出力リミット下限値

調節計からの制御出力が過小になることが好ましくない場合，出力の下限値を設定します。(設定範囲：−5.0%≦OL＜105.0%)

1.3 ゾーンテーブルパラメータ (PC＝9)

温度範囲の広い制御プロセスでは，温度領域によってプロセスの感度が変わります。つまり，同じ熱量を加えた結果でも，常温付近における温度の上がり方と，1000℃ 付近の温度の上がり方とでは違ってきます。したがって，常温付近の制御に適切な PID の設定値が 1000℃ 付近で制御した時にも適切であるとは限りません。つまり適切な PID 設定値は測定値につれて変わります。

このような場合，測定値 (PV) のレベルに応じて，対応するコントロールパラメータを順次切り換えて使うことにより，広い範囲にわたってプロセス特性に適合した制御を行うことが出来ます。そのために用意されたパラメータが以下にご説明するゾーンテーブルパラメータです。

● 〔RP〕リファレンスポイント

コントロールパラメータの切換点を指定するのがリファレンスポイント (RP) です。RP 1 は，No.1 PID 設定値から No.2 PID 設定値に切り換える点，RP 2 は，No.2 PID 設定値から No.3 PID 設定値に切り換える点，以下同様にして RP 6 は，No.6 PID 設定値から No.7 PID 設定値に切り換える点を示します。設定範囲は EU (0%)~EU (100%) です。工場出荷時にはリファレンスポイントはすべて 100% になっておりますので，これを変えない時は No.1 PID 設定値が全測定範囲で適用されます。

また，運転中にオートチューニング動作を実行させますと，その時に適用されていた PID 設定値がオートチューニングによって得られた値に変わります。

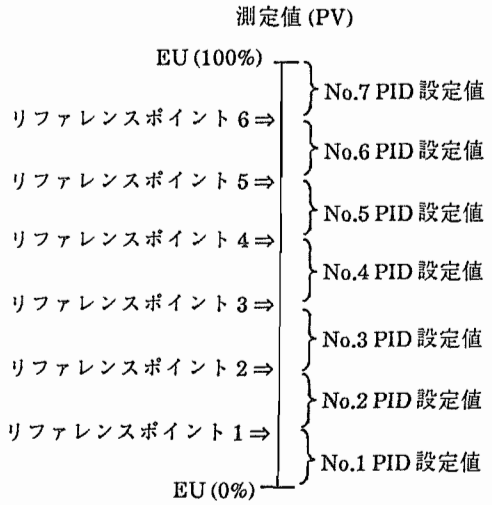


図1.2

なお, PID設定値の切換えには図 1.3 に示すようなヒステリシス幅を持たせております。ヒステリシス幅は固定で EU (0.5%) S です。

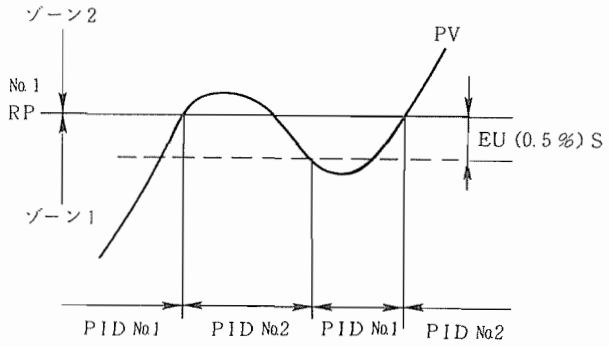


図1.3

● 〔RDV〕リファレンス DV

プログラム制御の実行中に偏差 (DV) がリファレンス DV に設定された値よりも大きくなった場合, 別の PID 設定値 (No.8 PID 設定値)が採用されます。この機能は前記リファレンスポイントの設定よりも優先いたします。したがって, 例えば偏差が大きい時は制御の感度を強めて (例えば比例帯を小さくして), 設定した偏差の幅の中に早く追い込むといった応用が出来ます。

リファレンス DV を 0 に設定した時はこの機能は働きません。

No.1 PID 設定値~No.7 PID 設定値 (メインパラメータ) とリファレンス DV による No.8 PID 設定値 (サブパラメータ)適用範囲は図 1.4 のとおりです。メインパラメータとサブパラメータとの切換点には図 1.3 のようなヒステリシスを設けてあります。

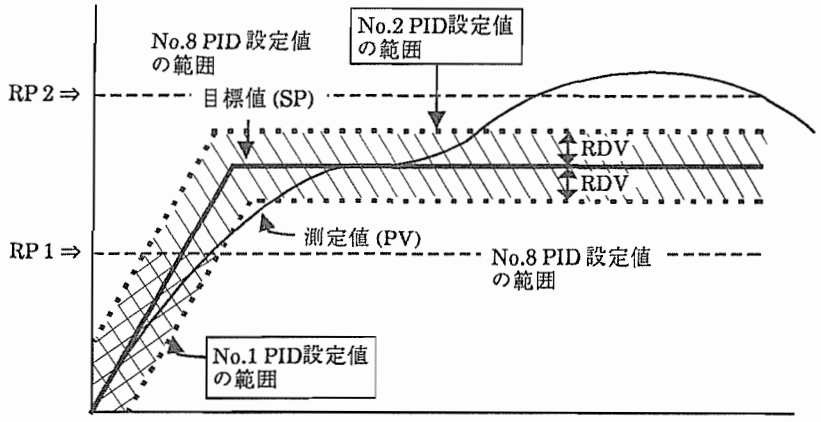


図1.4

1.4 レンジングパラメータ (PC＝10)

このパラメータは，測定レンジの選択，入力のリニアライズおよびスケーリングを行う際に設定するものです。

レンジングパラメータ設定上の注意

ご注文の際，測定レンジが指定されている場合には，その測定レンジに調整され，レンジングパラメータはロックされています(9頁 1.6 節　ファイルロックコード参照)。

測定レンジコード (U0)，リニアレンジ上限値 (U2)，リニアレンジ下限値 (U3) または温度表示単位記号 (U5) の設定を変更すると，ウェイトゾーン (コモンパラメータ (PC＝0) 内)，ゾーンテーブルパラメータ (PC＝9) およびセットアップパラメータ (PC＝20) の全項目はイニシャライズされます (工場出荷時の値となります)。

● 〔U0〕測定レンジコード

入力の種類と形名コード，測定レンジコード，工場出荷時の値との対応は，下表のとおりです。

入力の種類	形名コード	測定レンジコード	工場出荷時の値
熱　電　対	UP30-1 □□ UP40-1 □□	100~180	131*
直流電圧		000~011 (020~040 / DC V使用時)	
直流電流		050	
測温抵抗体	UP30-2 □□ UP40-2 □□	200~215	201*

＊　/F□□□でレンジ指定を行った場合は，指定されたレンジに対応するコードとなります。

● 〔U1〕リニアレンジ小数点

リニア入力 (直流電圧，直流電流) のスケーリングを行うときの数値の小数点位置を決めます。指定できる小数点位置とパラメータコードの対応は下記に示すとおりです。

0 ： −1999 ~9999
1 ： −199.9~999.9
2 ： −19.99~99.99
3 ： −1.999~9.999

● 〔U2〕リニアレンジ上限値，〔U3〕リニアレンジ下限値

リニア入力 (直流電圧，直流電流) のスケーリングを行うときのスケールの最大値，最小値を指定します。(設定範囲：−1999≦U3＜U2≦9999)

● 〔U5〕温度表示単位記号

℃, ℉, 無単位を指定します。

0 ： ℃
1 ： ℉
2 ： 無単位 (リニア入力時のみ設定可能)

1.5 セットアップパラメータ (PC＝20)

● 〔E0〕測定入力バイアス

制御を行う炉内の温度とセンサ位置とで温度の差が観測された場合，その差分の補正値を設定することで，(測定入力値)＋(バイアス値)を測定入力値として表示および制御動作を行います。

(設定範囲：EU (－5%) S～EU (5%) S)

例として，
・炉内温度 (T_1)：1000℃
・センサ位置での測定温度 (T_2)：993℃
・レンジ (フルスケール)：－200～1200℃
とした場合，E0＝7℃ とします

● 〔E2〕出力変化率リミット

プロセスや操作端への衝撃防止などの配慮から急速な出力変化を制御する必要がある場合に使用します。許容される最大の変化率を設定し，出力変化速度を制限します。

たとえば出力が 0 から 100% 変化する時間を 20 秒以上にしたい場合は，

$\frac{100\,\%}{20\,秒}$ ＝5%/秒に設定します。　(設定範囲：0, 1～100%/秒 (0はオフ))

出力変化率リミットをかけると，微分動作に影響をおよぼすことがありますので制御性をチェックの上使用してください。

● 〔E3〕設定リミット上限値，
〔E4〕設定リミット下限値

プログラムパターンの TSP (設定の到達目標値) の設定可能範囲を指定します。また設定リミット下限値は，プログラムパターンの起点となることもあります。

(設定範囲：EU (0%) ≦E4, E3 ≦ EU (100%))

例として，
・E3：－60℃
・E4：1060℃
・レンジ (フルスケール)：－200～1200℃
とした場合は図 1.5 の関係になります。なお，設定リミット上/下限値が参照されるのは，パターン設定時とプログラムスタート時のセグメント No.1 のみです。

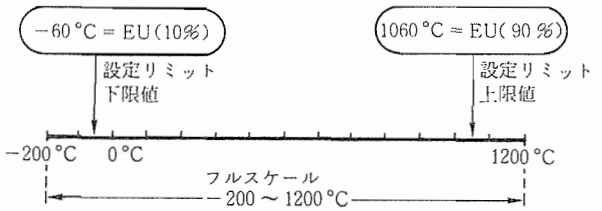


図1.5

● 〔E7〕測定入力フィルタ

測定入力に大きな雑音が含まれていて表示値が変動する場合に使用します。フィルタの形式は一次遅れ形の低域通過フィルタで時定数を下記の範囲で任意設定できます。

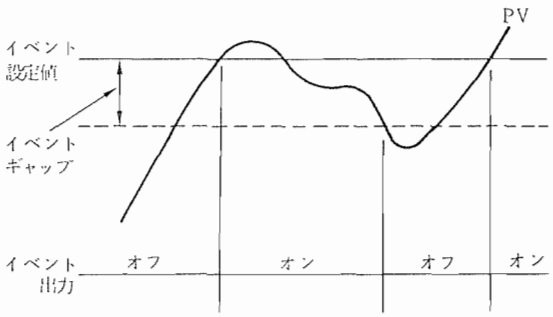
時定数が大きいほどフィルタ雑音除去能力が大きくなります。(設定範囲：0, 1～120秒 (0はオフ))

● 〔F0〕プリセット出力値

入力のバーン・アウトが発生したとき (自動運転中に) とリセット時の固定出力値をあらかじめ設定することができます。(設定範囲：－5.0～105.0%)

● 〔F1〕イベントギャップ

PV イベント信号のチャタリングを防止するためのイベント検出動作に対するヒステリシス幅を指定します。(設定範囲:EU (0.0%) S~EU (5.0%) S)
(右図は, 測定値上限の場合を例としましたのでイベントギャップは, 設定値の下側になります。下限の場合は逆になります。)



● 〔Y1〕伝送出力値選択, (付加仕様 /RET 指定時のみ)

伝送出力値を測定値 (PV), 設定値 (SP) または出力値 (OUT) のいずれかを指定します。

0 : 測定値 (PV) ┐
1 : 設定値 (SP) ├ *1
2 : 出力値 (OUT) ┘
3 : 測定値 (PV) ┐
4 : 設定値 (SP) ┘ *2

*1 スパンの 0~100% に対応した 4~20mA DC を出力します。

*2 設定リミット下限値〔E4〕~設定リミット上限値〔E3〕に対応した 4~20mA DC を出力します (主として, 記録計への伝送出力として使用)。

● 〔Y2〕正逆動作

偏差 (測定値−設定値) がプラスのとき制御出力値が下降する動作を逆動作, プラスのとき出力値が上昇する動作を正動作といいます。

0 : 逆 動 作
1 : 正 動 作

● 〔Y3〕再スタートモード〔Y3〕

停電から復電したときの運転モードを指定します。
初期設定は "停電前の状態の継続" です。

0 : 停電前の状態を継続
1 : マニュアル運転
2 : 運転停止

なお, 約 5 秒以内の停電のときは, 常に "停電前の状態を継続" となります。

● 〔C0〕ボーレート, 〔C1〕パリティ
● 〔C2〕ストップビット+伝送ビット長, 〔C3〕通信アドレス
(付加仕様 /RS-422 指定時のみ)

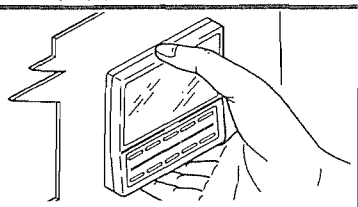
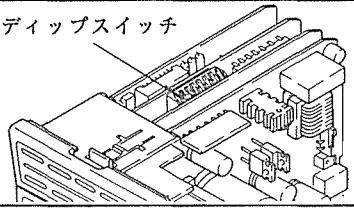
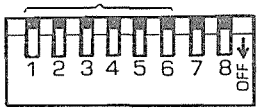
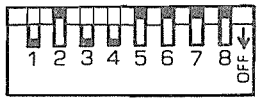
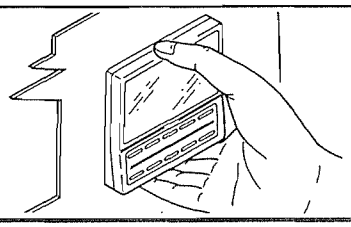
パーソナルコンピュータなどと RS-422A 通信を行うとき設定します。
これらのパラメータについては取扱説明書 (RS-422A インタフェース) を参照してください。

1.6 ファイルロックコード (PC＝暗証番号)

キー操作により各設定値の表示は行えますが, 設定値の変更はできないようにする機能をファイルロックと呼んでいます。まず, 暗証番号をディップスイッチにより設定することから始めます (設定しないときは暗証番号は 100 になります)。

注　　意

ファイルロックの設定では, 内器を引き出す作業が必要です。電源を切断した後に内器を引き出してください。

表示例およびスイッチ	操　　作
	内器を引き出します。 ベゼル下部にストッパがあります。ストッパを押しながらベゼル全体を持ち, 手前に引いてください。
ディップスイッチ 	内器を裏がえしてください。 ディップスイッチが設置されています。
スイッチの 1~6 を使用します。 	各ディップスイッチを ON/OFF いずれかの位置にセットしてください。 スイッチ No. と設定値の関係は, 次表のとおりです。 (注)　ディップスイッチ No.7, 8 は操作しないでください。
	暗証番号を設定します。 左の例は, 暗証番号を 113 に設定した例です (暗証番号＝100＋設定値＝100＋1＋4＋8)。 ディップスイッチで設定できる数値は, 0~63 ですので, 暗証番号は 100~163 のいずれかになります。
	内器を元の状態に戻して電源を投入してください。

スイッチNo.	1	2	3	4	5	6
ON	0	0	0	0	0	0
OFF	1	2	4	8	16	32

FL コードをキーインすることにより下記のパラメータをロックします。

FL コード	ロックされるパラメータ
0	なし
1	レンジングパラメータ (PC=10)
2	レンジングパラメータ (PC=10) セットアップパラメータ (PC=20)

注　　意

リセットのときに FL＝0 に設定した場合は, IC＝0 の表示が現われます。

この場合は, 必ず DISP キーで初期画面へ戻してください、

IC コードは工場での調整に用いる命令コードですので使用しないでください。

2. プログラムパターン設定

UP30およびUP40が一度に記憶保持できるプログラムパターンとプログラムセグメント数は次のとおりです。

	プログラム パターン総数	プログラム セグメント総数
UP30	19	200
UP40	99	400

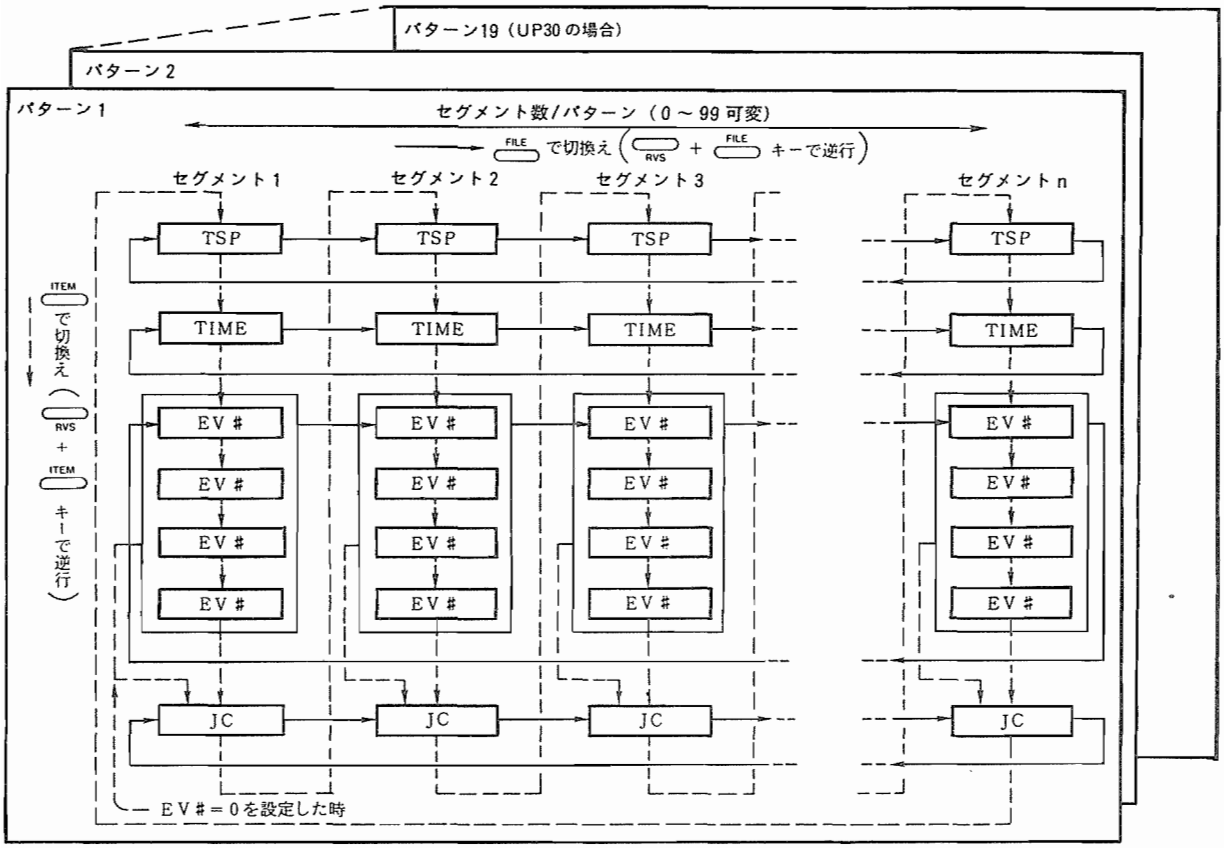
ここで注意すべき点は，すべてのプログラムパターンに設定したセグメントの合計は，プログラムセグメント総数以下でなければならないことです(また，1つのプログラムパターンに設定できる最大セグメント数は99です)。

たとえば，UP30の場合，1つのプログラムパターンに99個のセグメントを割り当てたとすると，残りの18パターンについては，101個以内のセグメントを割り振って設定しなければなりません。

● トラバース機能

プログラムファイルの構造は図に示すとおりです。

同じ設定項目について各セグメント間の設定画面の移動は，FILE および RVS キーを用いてできます。また，同じセグメント内の設定項目の画面移動は，RVS および ITEM キーを用いて可能です。



2.1 プログラムパターンの消去

あるプログラムパターンが不要となった場合，パターンNo.単位で消去できます。

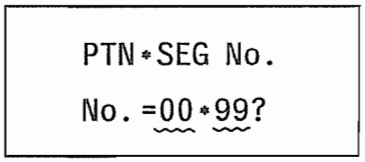
消去手順

(1) リセット状態にします。

(2) FILE キーにて

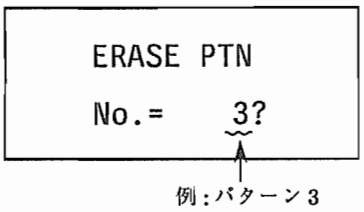
プログラムパターンNo.および開始セグメントNo.の設定画面を表示します。

(3) データ設定キーおよび RVS キーにて



と設定し，ENT キーにて登録します。

(4) データ設定キーおよび RVS キーにて，消去しようとするパターンNo.を指定します。



続けて ENT キーを押すことで消去が実行されます。

(実行後は運転画面(初期画面)へ戻ります)。

2.2 プログラムパターンのコピー

あるプログラムパターンを別のNo.のプログラムパターンとしてコピーできます。

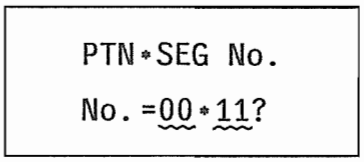
コピー手順

(1) リセット状態にします。

(2) FILE キーにて

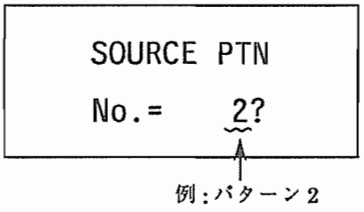
プログラムパターンNo.および開始セグメントNo.の設定画面を表示します。

(3) データ設定キーおよび RVS キーにて



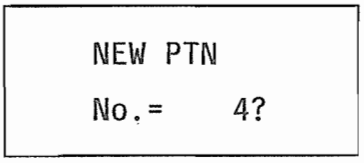
と設定し，ENT キーにて登録します。

(4) データ設定キーおよび RVS キーにてコピーするもとのパターンNo.を指定します。



続けて ENT キーを押します。

(5) データ設定キーおよび RVS キーにてコピー先のパターンNo.を指定します。



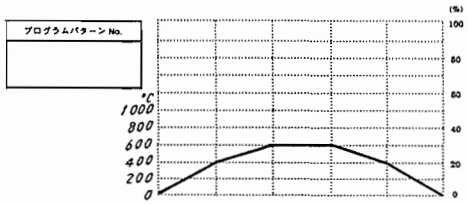
続けて，ENT キーを押すことでパターンNo.2のコピーがパターンNo.4として出来上ります。

(実行後は運転画面(初期画面)へ戻ります)。

2.3 プログラムセグメントの消去

1つのプログラムパターン内の特定セグメントを消去することができます。以下，プログラムセグメントの消去前後の関係について記します。プログラムセグメントの消去には，ジャンクションコード9(JC=9)を用います。

① プログラムパターン例(セグメントNo.3の消去前)



SEG セグメントNo.	1	2	3	4	5
TSP 目標設定値	400°C	600°C	600°C	600°C	0 °C
TIME セグメントタイム	20分	30分	20分	10分	20分
EV# イベントNo.	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
JC ジャンクションコード	0	1	0	0	0

これから，No.3セグメントを消去する手順を示します。

消去手順

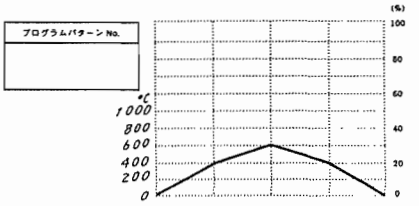
(1) リセット状態にします。

(2) 消去するセグメントのジャンクションコードを呼び出します(例ではNo.3)。

(3) ▽キーを押して，JC=9 を設定し，ENTキーを押します。

(4) セグメントが消去されたことを確認してください。

② プログラムパターン例(セグメントNo.3の消去後)



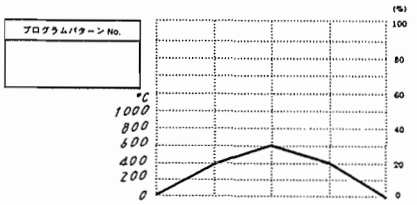
SEG セグメントNo.	1	2	3→4	4→5
TSP 目標設定値	400°C	600°C	400°C	0 °C
TIME セグメントタイム	20分	30分	10分	20分
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
JC ジャンクションコード	0	1	0	0

消去されたセグメント以後の設定セグメントは順にくり上ります。

2.4 プログラムセグメントの挿入

1つのプログラムパターン内に，セグメントを追加挿入することができます。以下，プログラムセグメントの挿入前後の関係について記します。プログラムのセグメントの挿入には，ジャンクションコード8(JC=8)を用います。

① プログラムパターン例(セグメントNo.3の挿入前)



SEG セグメントNo.	1	2	3	4
TSP 目標設定値	400°C	600°C	400°C	0 °C
TIME セグメントタイム	20分	30分	10分	20分
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo.	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—
JC ジャンクションコード	0	1	0	0

挿入手順

(1) リセット状態にします。

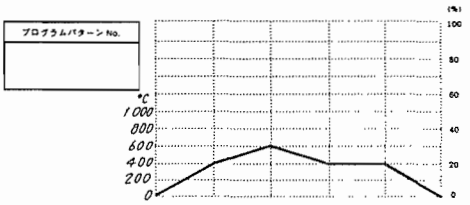
(2) 挿入するセグメントのジャンクションコードを呼び出します(例ではNo.3)。

(3) △キーを押し，JC=8 を設定し，ENTキーを押します。

(4) セグメントが挿入されたことを確認してください。

② プログラムパターン例(セグメントNo.3の挿入後)

①のプログラムパターン内の第3セグメントのデータが第4セグメントへ押し出され，新しい第3セグメントには，旧データが残ります。



SEG セグメントNo.	1	2	3	3→4	4→5
TSP 目標設定値	400°C	600°C	400°C	400°C	0 °C
TIME セグメントタイム	20分	30分	10分	10分	20分
EV# イベントNo.	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
EV# イベントNo	—	—	—	—	—
EVA イベントデータ	—	—	—	—	—
EVB イベントデータ	—	—	—	—	—
JC ジャンクションコード	0	1	0	0	0

セグメント挿入後は，挿入セグメント以後の設定セグメントはくり下がります。

3. プログラム運転のスタートコードの指定と実際のパターン

3.1 プログラム運転を行う際のスタート点

プログラム運転を開始した時の制御目標値 (TSP0) は次のいずれかになります。

① 設定リミットの下限値 ((E4) の設定値)
② 測定値 (PV) の現在値
③ 開始セグメントの一つ前の TSP

これを規定するのがコモンパラメータ (PC＝0) 内にあるスタートコード (STC) です。スタートコードには 0 と 1 があり, 基本的に STC＝0 のときは設定リミットの下限値から, STC＝1 のときは PV 値からスタートします。しかし若干の例外があるため, 使い分けを表 3.1 に示します。

表 3.1

STC	0 のとき		1 のとき
	セグメントNo 1 から スタートしたとき	途中のセグメントから スタートしたとき	
実際 の スタート	設定リミットの下限値 ((E4) の設定値)から	スタートをかけた SEG の 1 つ前のTSPから	(E4)>PV ならば ((E4) の設定値)から PV>TSP1 ならば TSP1 から 傾斜＝0 ならばパターンの起点から その他の場合 PV 値から

具体的な例について, 各種の条件のもとでの実際のパターンの動きを, 以下にご説明します。基本的には, 測定値 (PV) がプログラムパターンに比べて時間的に先行している場合には時間を繰り上げるという考え方に立っています。

(1) STC＝0 のとき

① セグメント No.1 からスタートしたとき

設定リミットの下限値 ((E4) の設定値) および PV 値の値にかかわりなく, プログラムは設定リミットの下限値 Ⓐ からスタートします。

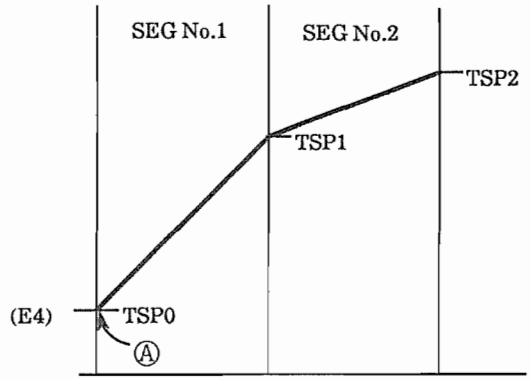


図3.1

② 途中のセグメントからスタートしたとき

図 3.2 のⒷ点, すなわち指定されたセグメントNo. (p) の一つ手前のセグメントNo. (p−1) の TSP からスタートします。

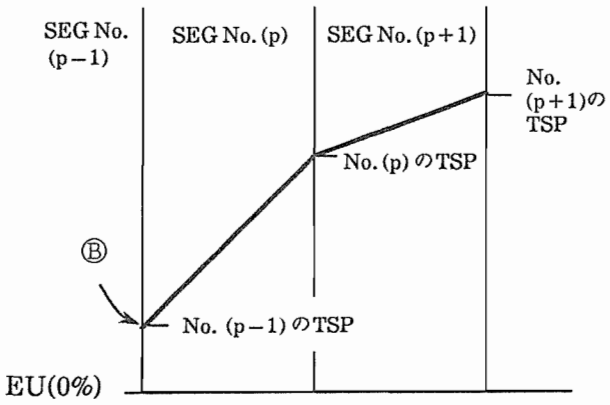


図3.2

(2) STC＝1のとき

① PV 値が PV＜(E4) のとき

本来なら PV からスタートですがPVが遅れているために設定リミットの下限値 (E4) からスタートします。

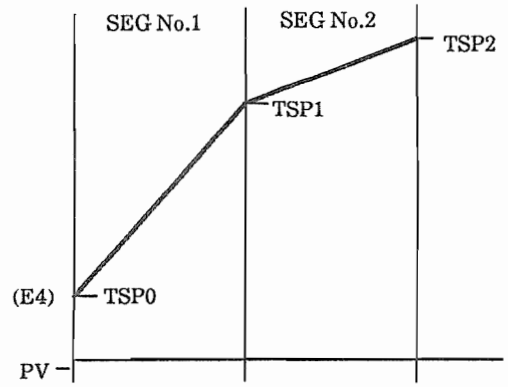


図3.3

② PV 値が TSP1＞PV＞EU (0%) のとき

図 3.4 のⒶ点ではなくて, No.1 セグメントのパターン上のⒷ点 PV からスタートします。

この時調節計はⒶとⒷとの時間差 (t) 分だけ過去にプログラムがスタートしたものとして取扱います。

したがって, セグメントの残り時間は (セグメントタイム－t) となり, またタイムイベントの On (あるいはOff) の設定時間幅も (t) だけ減算され, その結果タイムアップであれば, タイムイベントはスタート当初から On (あるいは Off) となります。

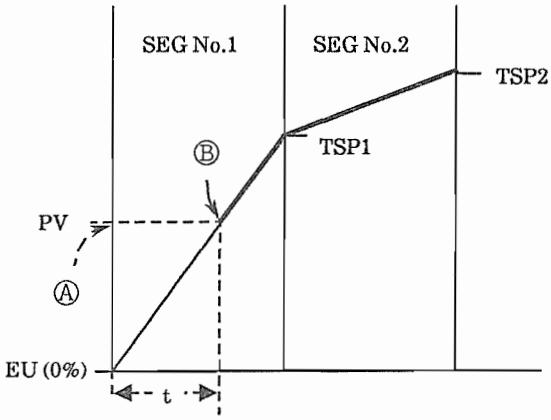


図3.4

③ PV 値が PV＞TSP1＞EU (0%) のとき

図 3.4 のⒶ点でもⒷ点でもなくて, 図 3.5 のⒸ点, No.1 セグメントのTSP1 からスタートします。

このときの調節計内部のⒶとⒸとの時間差の扱いは上記 3.1 (2) ②に準じます。

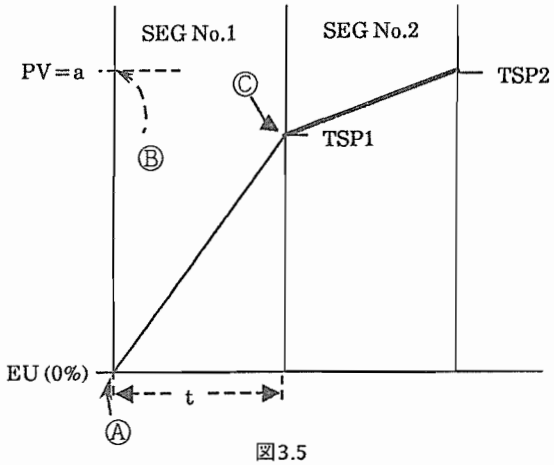


図3.5

④ セグメントNo.1 が勾配を持たないとき

図 3.6 のⒹ点からスタートします。

すなわち PV 値にかかわらず, パターンどおりとなります。

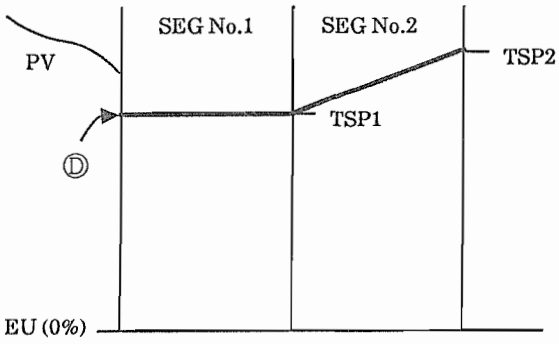


図3.6

4. ウエイト動作

1つのプログラムパターン内の各セグメントは，セグメントの最後にあるジャンクションコード(JC)により結合されています。

JC＝0 を指定したときには，そのセグメント終了後ただちに次のセグメントへ移行します。

これに対し，JC＝1 を指定したときには，セグメントの終端において，設定値と測定入力値との差が一定値(ウエイトゾーン：WZ)以内に入るのを待って次のセグメントへ移行します。

これは，主に温度上昇セグメント(ランプ･セグメントとも言う)から温度一定のセグメント(ソークセグメントとも言う)へ移行する時に使用する機能であり，ソークセグメントにおいて温度が一定に保たれている時間を確保するためのものです。

ただし，このウエイト期間があまり長時間にわたると効率が悪いので，一定時間(ウエイトタイム：WT)を経過したら，たとえ偏差がウエイトゾーン以内に入らなくても，次のセグメントへ移行するようにします。

ウエイトゾーン(WZ)，ウエイトタイム(WT)はコモンパラメータで，(PC＝0)のファイルの中で設定します。

タイムイベントはウエイト中は休止いたします。すなわち，タイムイベントは，ウエイト期間がないのと同じように動作しますから，実質的な時間はウエイト期間分だけ長くなります。またセグメントタイムを 0 分に設定したセグメントでは，ウエイト機能が働きません。

[例 1]

図4.1 を参照ください。ウエイト動作に入ってからt分(ウエイトタイム以内)経過後に PV がウエイトゾーンに到達し，プログラムは次のセグメントに進みます。この例では PV 値が SP 値に遅れてきた場合ですが，PV 値が SP 値を追越している場合も上記に準じます。

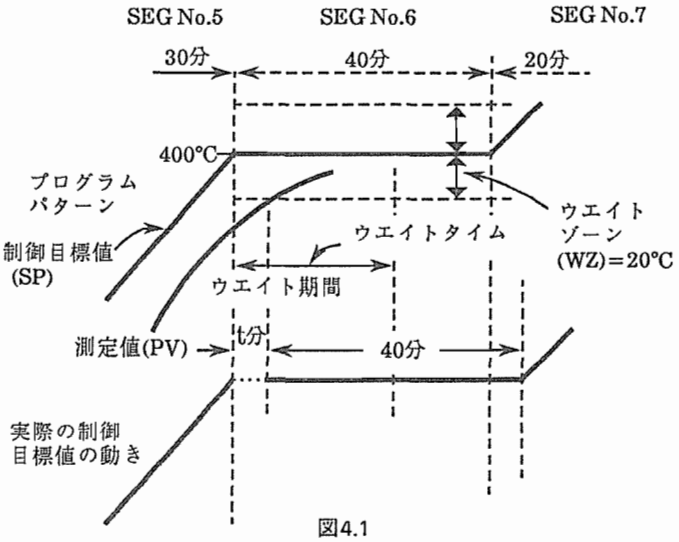


図4.1

[例 2]

図4.2 を参照ください。ウエイト動作に入ってからウエイトタイム(WT)を経過しても，PV がウエイトゾーンに入らないため次のセグメントに進みます。

PV＞SP の場合も同様です。

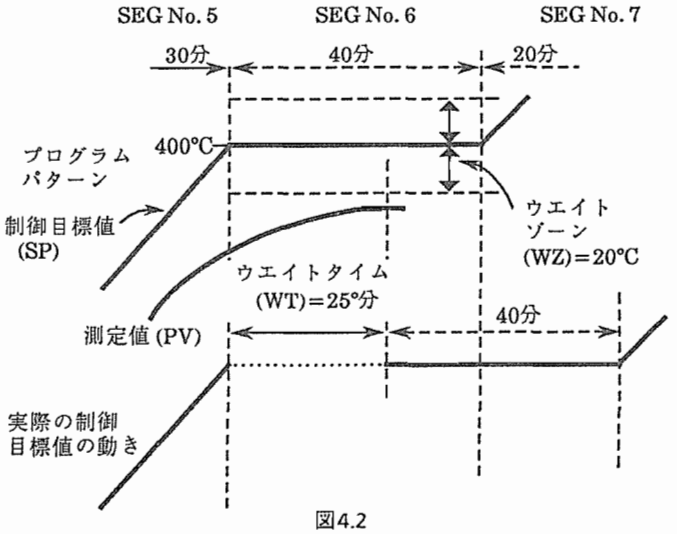


図4.2

5. 外部コマンド,ステータス信号, イベント信号

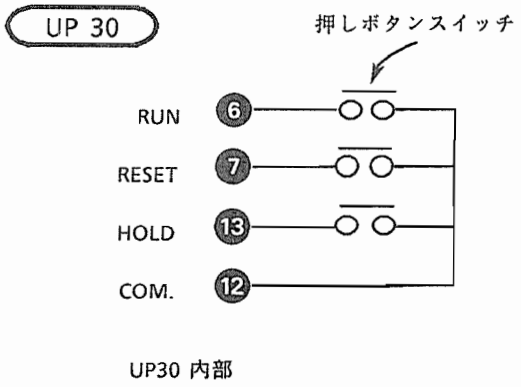
5.1 外部コマンド(無電圧接点)

UP30, UP40 の動作モードの変更とか, 運転プログラムの指定を外部からの接点信号で行う場合に用います。外部コマンド信号は無電圧接点で, 接点が2秒以上閉じるよう配慮ください。

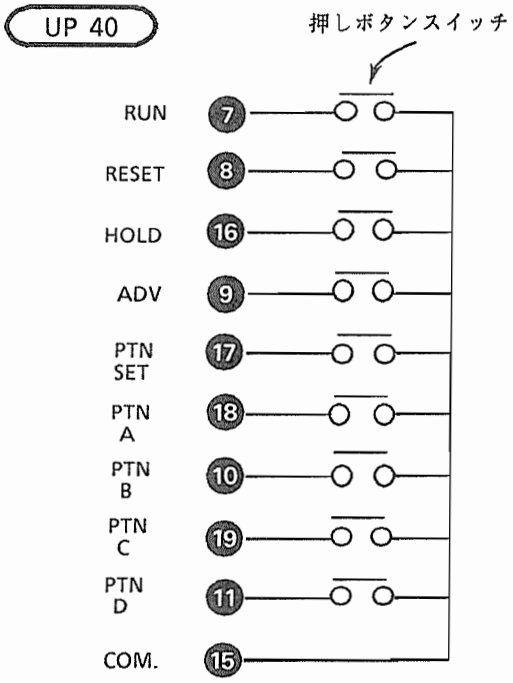
- RUN (運転)
  リセット (RESET) から運転 (RUN) にするとき, またはホールド (HOLD) から (RUN) にするときに用います (UP30, UP40)。
- RESET (リセット)
  運転 (RUN) から, またはホールド (HOLD) から, リセット (RESET) にするときに用います (UP30, UP40)。
- HOLD (ホールド)
  (RUN) からホールドにするときに用います (UP30, UP40)。
- ADV (アドバンス)
  現在運転中のセグメントから 1 セグメントだけ進めるのに用います (UP40 のみ)。
- PTN SET (パターンセット)
  次に述べるパターンNo. 指定で設定されたコードを UP40 に読み込ませるための指令です。
  リセット状態のときのみ読み込みます (UP40 のみ)。
- PTN A, PTN B, PTN C, PTN D (パターンNo. 指定)
  1~15 のパターンNo. を 2 進コードで設定します (UP40 のみ)。

A	B	C	D
1	2	4	8

- 外部コマンド結線例



UP30 内部



UP40 内部

(注) 各接点の負荷は, DC 24 V, 50 mA 以下です。

図5.1

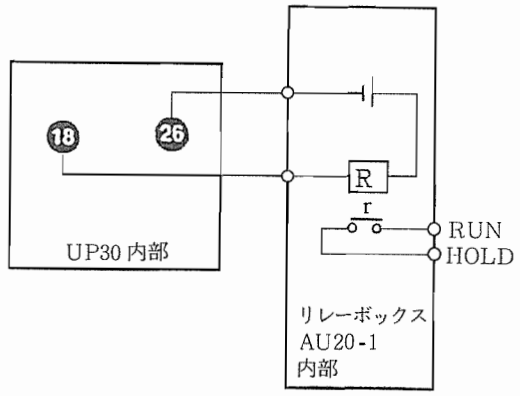
5.2 ステータス信号 (トランジスタオープンコレクタ出力 DC 24V, 50mA 以下)

UP30 および UP40 の状態を外部へ知らせるために用います。

- RUN・HOLD (運転・ホールド)
  運転中またはホールド中に出力オンとなります。リセット時は出力オフとなります。パターンエンド信号としても使えます (UP30 のみ)。
- RUN (運転)
  運転中 (ホールドを含む) に出力オンとなります。リセット時は出力オフとなります。パターンエンド信号としても使えます (UP40のみ)。
- HOLD (ホールド)
  ホールド中は出力オンとなります (UP40のみ)。
- ANS (アンサー)
  外部コマンドを受けると,1秒間出力がオンとなります (UP40 のみ)。

- ステータス信号結線例

UP 30



UP 40

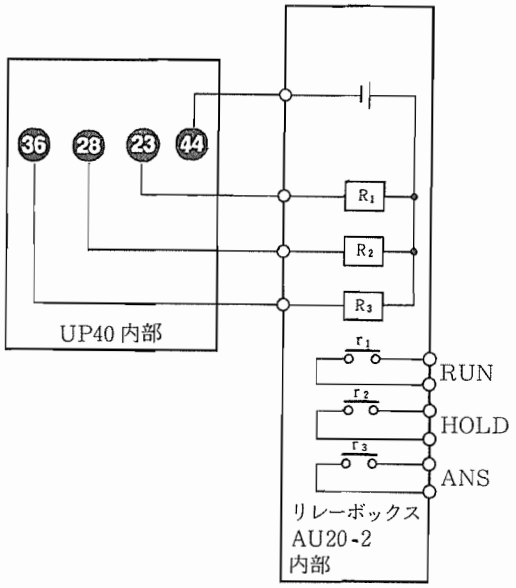


図5.2

5.3 イベント出力信号 (トランジスタオープンコレクタ出力DC 24V, 50mA 以下)

イベント出力にはタイムイベントと PV イベントとがあります。いずれもプログラムの進行状態を外部へ知らせるために用います。

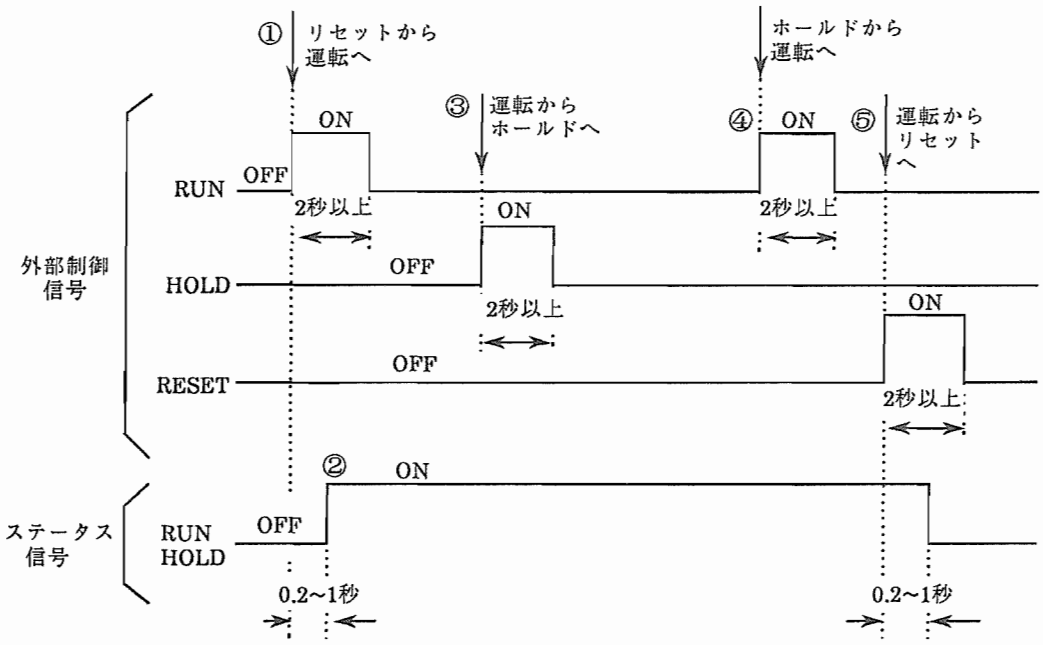
UP30・UP40 のイベント出力 (タイム, PV), ステータス信号出力, フェイル信号出力は, いずれもトランジスタオープンコレクター出力ですので, リレー出力に変換する場合はリレーボックス AU20 をお使いください。

	UP30	UP40
タイムイベント	No.1~No.4	No.1~No.8
PV イベント	No.9~No.10	No.9~No.12

5.4 外部コマンドによる運転例

ここでは, UP30 および UP40 が外部コマンドによって, モードの変更を行ったり, UP40 が同コマンドによって運転プログラムを変更する場合について ,ステータス信号の変化をも含めて記します。

5.4.1 外部コマンドによるモード変更 (UP30 の場合)



① RUN (運転) 信号により, リセット状態から運転状態に変更するため 2 秒以上接点を閉じます。

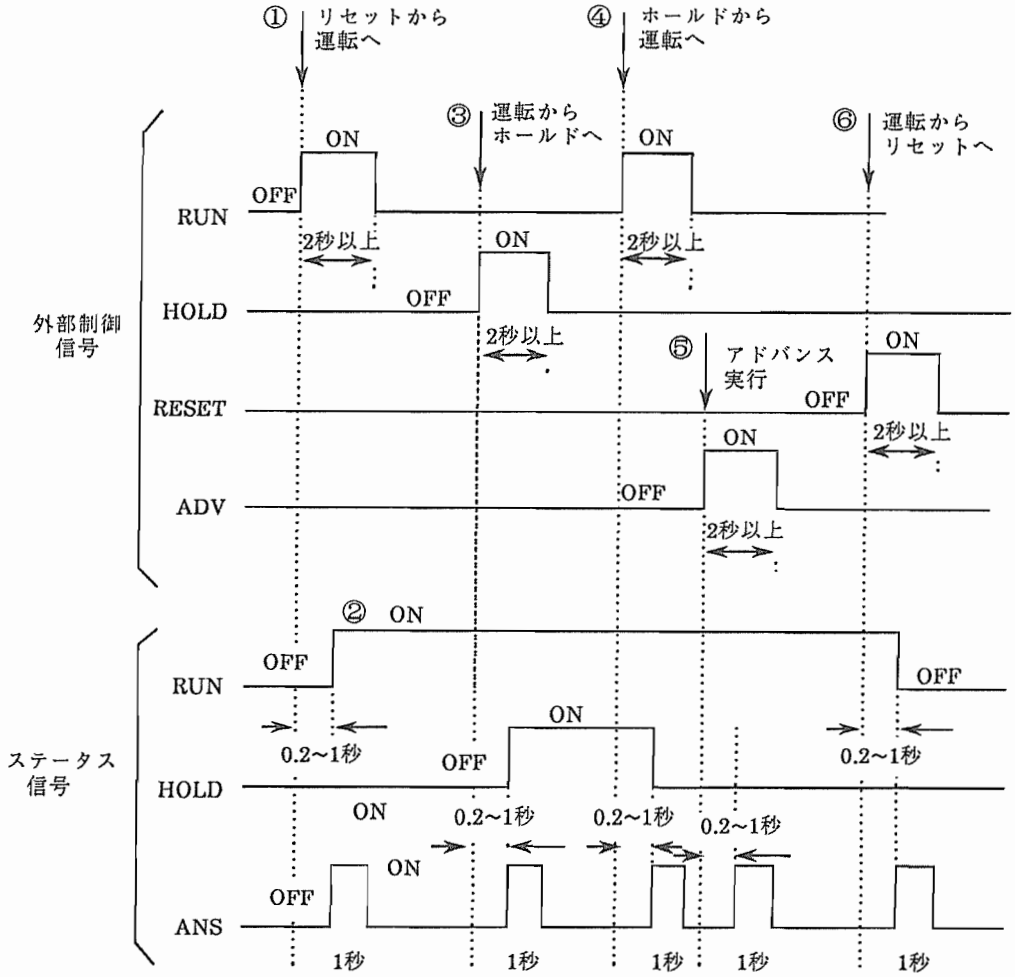
② UP30 は運転を開始し, ステータス信号, RUN・HOLD (ランホールド) 出力がオンになります。

③ 運転状態からホールド状態に変更するため, HOLD (ホールド) 信号をオンにします (2 秒以上接点を閉じます)。
UP30 はホールド状態に変更されます。このとき, RUN・HOLD (ランホールド) 出力はオンの状態を継続します。

④ RUN (運転) 信号により, ホールド状態から運転状態に変更されます (2 秒以上接点を閉じます)。ステータス信号 (RUN・HOLD) はオンの状態を継続します。

⑤ RESET (リセット) 信号により, 運転状態からリセット状態に変更されます (2 秒以上接点を閉じます)。UP30 はリセット状態になったため, ステータス信号 (RUN・HOLD) はオフとなります。なお,⑤のリセットのコマンドがなくても, 最終のセグメントタイムが経過し, 1 つのプログラムパターンがすべて完了した時点では, ステータス信号 (RUN・HOLD) はオフとなります。

5.4.2 外部コマンドによるモード変更 (UP40 の場合)



① RUN (運転) 信号により, リセット状態から運転状態に変更するため 2 秒以上接点を閉じます。

② UP40 は運転を開始し, ステータス信号, RUN (ラン) 出力がオンになり同時に ANS (アンサー) も 1 秒間オンになります。

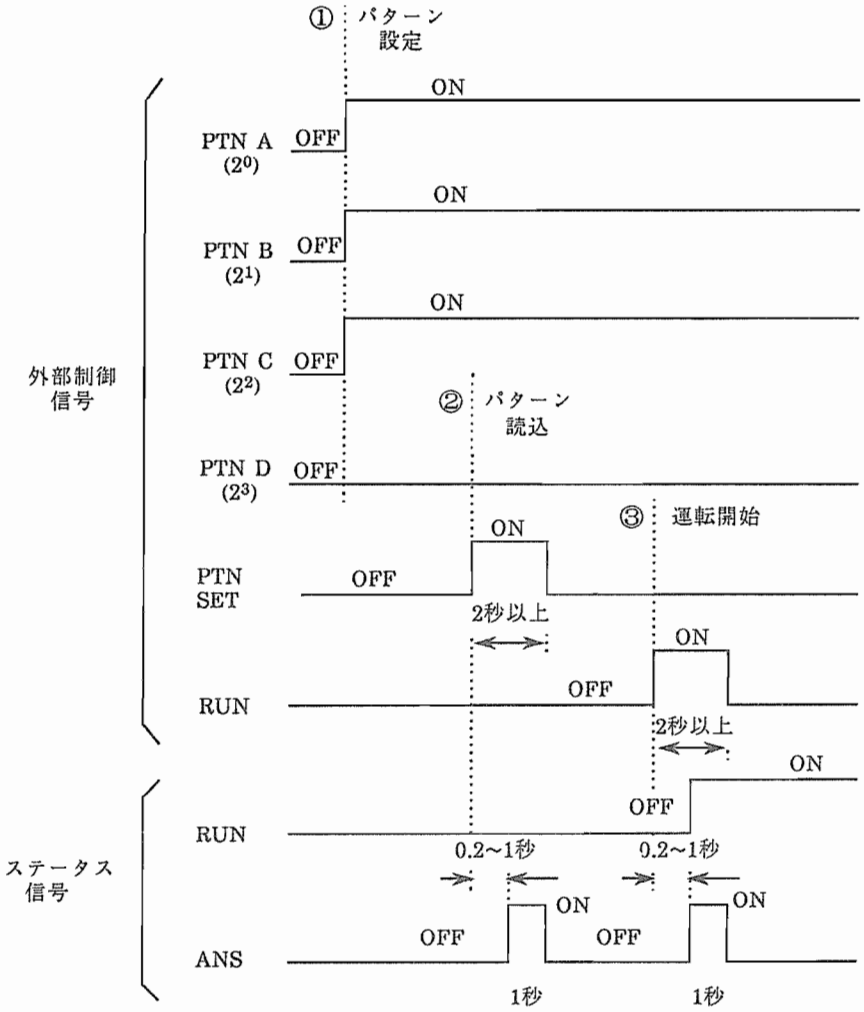
③ 運転状態からホールド状態に変更するため, HOLD (ホールド) 信号をオンにします (2 秒以上接点を閉じます)。
UP40 はホールド状態に変更されます。このとき, RUN (ラン) 出力はオンの状態を継続します。ANS (アンサー) は 1 秒間オンになります。

④ RUN (運転) 信号により, ホールド状態から運転状態に変更されます (2 秒以上接点を閉じます)。ステータス信号 (RUN) はオンの状態を継続します。ANS (アンサー) は 1 秒間オンになります。

⑤ ADVANCE (アドバンス) 信号により, プログラムは 1 セグメント進められ, ANS (アンサー) が 1 秒間オンになります。その他は変化ありません。

⑥ RESET (リセット) 信号により, 運転状態からリセット状態に変更されます (2 秒以上接点を閉じます)。UP40 はリセット状態になったため, ステータス信号 (RUN) はオフとなり, ANS (アンサー) が 1 秒間オンになります。なお, ⑥のリセットのコマンドがなくても, 最終のセグメントタイムが経過し, 一つのプログラムパターンがすべて完了した時点では, ステータス信号 (RUN) はオフとなります。

5.4.3 外部コマンドによるプログラムパターン設定 (UP40 の場合)



① 目的のパターンNo. を 2 進のコードの形で, PTN A, PTN B, PTN C, PTN D の 4 ビットで構成し, 設定します (図ではパターン No. 7 を設定しています)。

② PTN SET (パターンセット) 信号をオンにし,「パターン No.7」を UP40 へ読み込ませます。UP40 から読み込み終了の返事, ステータス信号 ANS (アンサー) を出します (1 秒間出力がオンとなります)。

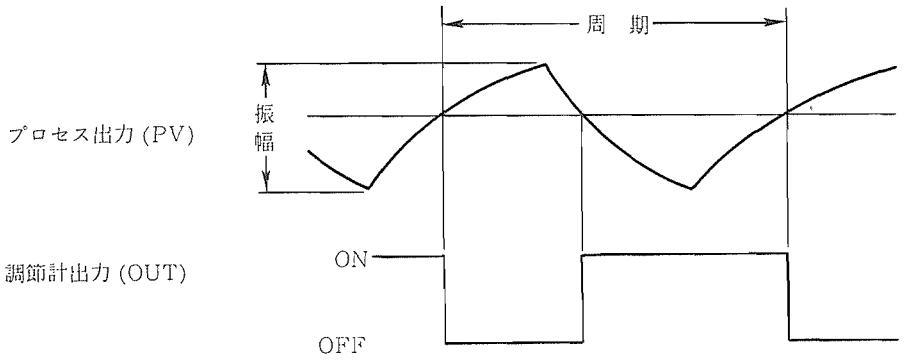
③ プログラム運転をさせるために RUN (運転) 信号をオンにします (2 秒以上接点を閉じます)。
UP40 は運転状態となり, ステータス信号 ANS (アンサー) を出します (1 秒間オンとなります)。

6. オートチューニング

オートチューニングは，本器がプロセスの特性をはかり，P.I.D の最適パラメータを演算し自動設定する機能です。

オートチューニング機能を実行させると，本器はプロセスの特性をはかるために一時的にオン/オフ調節計となり，出力を0%, 100%(または出力リミット下限値(OL), 出力リミット上限値(OH))*に交互にくり返し変化させます。

このとき，プロセスに生じたリミットサイクルの周期・振幅・デューティファクタ(ON 時間/周期)などからプロセスに最適な PID 定数を計算します。



上記の方法は，リミットサイクル法と呼ばれ，プロセスの特性を確実に把握でき，オートチューニングに必要な時間も短かいという特長があります。

しかし，一時的にオン/オフ調節計となるために下記のようなプロセスでは，不都合が発生する可能性がありますので，オートチューニング機能の実行には，充分ご注意ください。

(1) 調節計からのオン/オフ出力により，操作端などに大きなストレスが加わるプロセス。

(2) 調節計からのオン/オフ出力により，プロセスの値(PV)が変化することにより，製品の品質に悪影響を与えてしまう熱処理・食品加工などのプロセス。

(3) 流量・圧力制御などのように，応答が速く(プロセスの時定数が短かく)プロセスの性質としてオン/オフ制御には不向きなプロセス。

なお，本器では，チューニングコード(TC)を指定することにより，プロセスの特性を考慮した2種の PID 定数の計算を行わせることができます(工場出荷時の値は TC=2)。

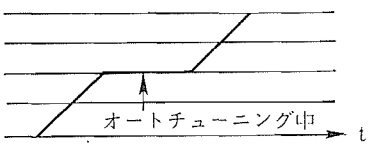
TC	チューニングの種別
0	オートチューニングしない。
1	ハンチングしやすいプロセス用。
2	一般的なプロセス用。

* 時間比例出力(リレー，電圧パルス)の場合は出力リミットに関係なく，0%, 100% を交互にくり返し出力します。

(注1) オートチューニング動作を行えるのは，本器がプログラム運転を行っている状態のときです。したがって，オートチューニングを行うとその時点で使用している PID No. の PID 設定値が変更されます。

(注2) オートチューニング動作を途中でやめたい場合は，RVS キーを押しながら DISP キーを押してください。これによりオートチューニング動作を中止し，運転画面に戻ります。
途中でやめたい場合は PID 設定値はもとの既設定値のままとなります。また，オートチューニング中にはキーインおよび，通信(RS-422A)による値の変更はできません。

(注3) オートチューニング中はプログラムの進行は一時停止の状態となります。
オートチューニング終了後は，再び自動的にプログラムの進行を開始します。タイムイベント設定時間は，オートチューニング時間がなかったものとして取扱います。



とくに MODE キーにてホールド状態にしていない場合は，プログラムの進行が一時停止となっても HLD ランプの点灯はしません。

7. UP30, UP40 仕様

7.1 標準仕様

7.1.1 入 力 部

入力信号　：マルチレンジ方式(各測定入力グループ内で選択可能)

入力の種類(レンジ)および測定レンジコードについては, 操作編の 18 頁を参照してください。

入力サンプリング周期 : 100ms

入力抵抗　：熱電対入力……1MΩ 以上
電圧入力　……1MΩ 以上
電流入力　……250Ω

許容信号源抵抗　：熱　電　対……250Ω 以下
電圧入力　……2kΩ 以下

許容配線抵抗　：測温抵抗体入力…10Ω 以下
(一線につき)

許容入力電圧　：熱電対, 直流電圧・電流入力
……±10V以下

雑音除去比　：ノーマルモード…60dB (50/60Hz)
コモンモード …140dB (50/60Hz)

フィルタ　：0, 1~120s (1次おくれ, 0 はオフ)

測定入力補正　：±5%

熱電対規格　：JIS/IEC/DIN
(UおよびL)

測温抵抗体規格　：JIS'89 Pt100, JPt100/IEC/DIN

7.1.2 表示機能

表　示　部　：蛍光マトリックス表示器, LED ランプ(6 個)(UP30)
：4 桁 7 セグメント LED, 蛍光マトリックス表示器, LED ランプ(6 個)(UP40)

表示内容　：測定値, 偏差または設定値, プログラムセグメント残り時間, プログラムパターン・セグメントNo., プログラムパターン(グラフィック表示), 出力値(数字およびバーグラフ), 各種パラメータなど(各種運転画面およびパラメータ設定画面)

7.1.3 測定精度

入力の種類	入　力	精　度
熱電対 (JIS・IEC)	R S B*1	±0.15% of F.S.±1digit
	K E J L (DIN) T*2 U (DIN)*2 N W	±0.1% of F.S.±1digit
		±0.15% of F.S.±1digit
測温抵抗体 (JIS/DIN)	(注) Pt 100*3 JPt 100*3	±0.1% of F.S.±1digit
mV	mV*4 DC	±0.1% of F.S.±1digit
mA	4~20mA DC	±0.1% of F.S.±1digit

digit は指示の最小単位

*1　0~400℃ : ±5% of F.S.
*2　0℃以下 : ±0.2% of F.S. ±1 digit
*3　0~100℃ : ±0.2% of F.S. ±1 digit
0~200℃
−50~150℃
−100~100℃
} : ±0.15% F.S. ±1 digit
*4　0~10mV DC : ±0.2 % of F.S. ±1 digit
−10~10mV DC : ±0.15 % F.S. ±1 digit

(注) JIS'89 Pt100/DIN, JIS'89 JPt100

7.1.4 設　定　部

設定範囲　：入力部の「レンジ」の範囲

設定分解能　：熱電対入力
……1℃ または 0.1℃ (1°F)
測温抵抗体入力
……0.1℃ (1°F または 0.1°F)

プログラムパターン数　：19 パターン (UP30)
99 パターン (UP40)

プログラムセグメント数　：200 セグメント (99 セグメント/パターン MAX) (UP30)
400 セグメント (99 セグメント/パターン MAX) (UP40)

プログラム繰り返し回数　：999 回

セグメントタイム　：0~9999 分

イベント出力　：タイムイベント (4), PV イベント (2) (UP30)
：タイムイベント (8), PV イベント (4) (UP40)
(オープンコレクタ出力 24V DC 50mA 以下)

イベント表示　：表示部上部の LED ランプ

ウェイトゾーン　：0~10 %

ウェイトタイム　：0~100 分

パラメータ変更　：すべて全面キーボードより可能, データ変更禁止可能 (暗証番号方式)

7.1.5 調 節 部

調節動作 ：時間比例 PID(リレー出力)
時間比例 PID(電圧パルス出力,外部SSR 駆動用)
連続出力PID(4~20mA DC 出力, 1~5V DC 出力)

比例帯(P) ：0.1~999.9 %

積分時間(I) ：0,1~6000秒(0=積分動作オフ)

微分時間(D) ：0,1~6000秒(0=微分動作オフ)

出 力 ：リレー出力 ……接点容量
250V AC 3A
(抵抗負荷)
電圧パルス出力… 12V DC 20mA
4~20mA 出力……負荷抵抗
600Ω以下
精度
±0.3% of F.S.
1~5V DC 出力… 負荷抵抗
1kΩ以上
精度
±0.3% of F.S.
出力更新周期 ……100ms
(4~20mA DC 出力時)
サイクルタイム… 1~100秒
(リレー出力, 電圧パルス出力)
出力上・下限リミット … 0~100%
(時間比例)
−5~105%
(連続出力 PID)
出力動作切換 ……正/逆動作
選択可能
自動/手動切換… バランスレスバンプレス切換
出力変化率リミット
……0,1~100%/秒(0はオフ)

7.1.6 その他の機能

オートチューニング, マルチPID, キーロック, バーンアウト

7.2 一般仕様

絶縁抵抗 ：各端子~
アース間…500V DC 20MΩ 以上

耐電圧 ：電源端子~
アース間…1500V AC 1分間
入力端子~
アース間…1000V AC 1分間
出力端子~
アース間…1500V AC 1分間

電源電圧 ：100V 系 90~132V AC
200V 系 180~250V AC

電源周波数 ：50/60Hz 共用

消費電力 ：約 9VA

メモリバックアップ：リチウム電池(電池寿命約10年)

フェール出力 ：オープンコレクタ出力1点
(24V DC 50mA 以下)
(異常時および無通電時オフ)

測定入力, 制御出力, 伝送出力の各回路は相互に絶縁されています。

7.3 正常動作条件

(機器が適性に連続動作するように設計された動作条件)

周囲温度 ：0~50℃

周囲湿度 ：20~90% R.H.

基準接点温度補償誤差(0~50℃の範囲)：
R, S, B, W ……±1℃
K, E, J, L, T, U, N ……±0.5℃

磁 界 ：400AT/m 以下

ウォームアップ時間：30分以上

7.4 動作条件の影響

周囲温度の影響 ：入力部安定度
±1μV/℃ または 0.01%/℃
(いずれか大きい値)以下
出力安定度(連続出力)
±0.05%/℃以下

電源変動に対する影響：入力部安定度
±1μV/10% または ±0.01%/10%
(いずれか大きい値)以下
出力部安定度
±0.05%/10%以下

7.5 構　造 (UP30)

取　付　：パネル埋込み取付
ケース　：樹脂モールド
重　量　：約 1 kg
外形寸法　：96×96×180mm
パネルカット　：$92^{+1}_{0}\times92^{+0.8}_{0}$

7.6 構　造 (UP40)

取　付　：パネル埋込み取付
ケース　：鋼板製
重　量　：約 1.5 kg
外形寸法　：144×96×180mm
パネルカット　：$138^{+1}_{0}\times92^{+0.8}_{0}$

7.7 輸送・保管条件

温　度　：−25〜70℃
湿　度　：5〜95%R.H. (ただし結露なきこと)

7.8 付加仕様

( )内は付加仕様コードを示します。

(1) DCV入力 (/DCV)…… サブコード
−1 のみ付加可能

・熱電対, mV, 4〜20mA 入力用に DCV 入力 (1〜5V, 0〜1V, 0〜10V, 0〜5V, −1〜+1V) を追加します。

測定入力グループ	入力の種類 (レンジ)			測定レンジコード
直流電圧 (DVC)	DVC	0〜1V	−1999〜9999 スケーリング可能 (小数点変更可能)	020
		−1〜1V		021
		0〜5V		030
		1〜5V		031
		0〜10V		040

(2) 入力種類指定 (/F □□□)*

・出荷時指定された入力種類にて出荷されます。
(測定レンジコードをご指定ください)。

*指定のない場合は, 熱電対 mV 入力用では, K 熱電対 −200〜1200℃ (測定レンジコード 131), 測定抵抗体入力では, Pt100Ω JIS0〜200.0℃ (測定レンジ 201) で出荷されます。

(3) 伝送出力 (/RET)

・測定値, 設定値または出力値を外部へ 4〜20mA DC で出力します。

測定値, 設定値の伝送出力はスケーリング可能です。
(測定値, 設定値または出力値の切換は, キー設定にて可能です)。

(4) RS-422インタフェース付 (/RS422)

(注) /RET, /RS-422 は併用不可

7.9 形名・コード表

形　名	仕様コード	内　容
UP30 / 40	……	プログラム調節計
測定入力グループ	−1……	熱電対, mV, 4〜20mA DC入力
	−2……	測温抵抗体入力
調節動作	1……	時間比例 PID (リレー出力)
	2……	時間比例 PID (電圧パルス出力)
	3……	連続出力 PID (4〜20mA DC出力)
	4……	連続出力 PID (1〜5V DC出力)
電　源	1……	100V系 (90〜132V AC)
	5……	200V系 (180〜250V AC)
スタイルコード	*B…	スタイル*B
	/□	付加仕様コード